

## **Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural** **28921 - Hidráulica**

**Guía docente para el curso 2015 - 2016**

**Curso: , Semestre: , Créditos: 6.0**

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- **Cesar González Cebollada** cesargon@unizar.es

#### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Es muy recomendable tener adquiridas las competencias de la asignatura de Física I relacionadas con la Mecánica de Fluidos, así como todas las competencias de las asignaturas de Matemáticas I y Matemáticas II.

El alumnado que desee superar la asignatura mediante evaluación continua debe dedicar un tiempo de trabajo y estudio personal estimado en seis horas semanales durante el cuatrimestre, además de la asistencia a las sesiones presenciales programadas (teoría, problemas, prácticas de laboratorio, prácticas informáticas...).

En cualquier caso, resulta muy recomendable la asistencia a las actividades presenciales.

#### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

El temario de la asignatura se divide en dos grandes bloques: flujo en lámina libre y flujo a presión. Al finalizar cada uno de ellos se realizará una prueba de evaluación continua. Es decir, aproximadamente en la mitad del cuatrimestre se realizará una prueba de evaluación sobre el flujo en lámina libre y al final de la asignatura se realizará una prueba de evaluación sobre el flujo a presión, tal y como se detalla en el apartado de Evaluación.

En cada uno de los dos bloques, se combinarán diversos tipos de actividades presenciales con el fin de alcanzar los resultados del aprendizaje.

---

### **Inicio**

---

### **Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

## **El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

**1:**

Comprender y aplicar los principios básicos de la Hidráulica, tanto en el flujo en lámina libre como en el flujo a presión.

Diseñar y analizar instalaciones hidráulicas básicas, tanto en flujo en lámina libre como en flujo a presión.

Emplear de manera básica herramientas informáticas de simulación hidráulica.

## **Introducción**

### **Breve presentación de la asignatura**

En 1636, Galileo Galilei escribía en su obra *Discurso sobre dos ciencias nuevas*: "...es más fácil estudiar el movimiento de cuerpos celestes infinitamente lejanos que el de un arroyito que corre a nuestros pies."

La complejidad relativa de la Hidráulica que atestigua Galileo no es motivo, sin embargo, para que un graduado/a en ingeniería agroalimentaria y del medio rural no deba conocer las leyes y principios básicos que rigen el movimiento del agua, ya sea para aplicaciones de riego agrícola (captación, almacenamiento, transporte, aplicación, drenaje) como para aplicaciones relacionadas con la industria agroalimentaria.

El estudio del comportamiento de los medios líquidos (la Hidráulica) ha sido empírico hasta no hace mucho tiempo, basado en el ensayo y error y en la transmisión cultural de conocimientos prácticos de generación en generación.

El desarrollo del conocimiento científico de la Hidráulica comienza en el siglo XVIII y continúa todavía en nuestros días. Gracias a él, es posible predecir "sobre el papel" el comportamiento de los líquidos en general y del agua en particular, y la evolución de las variables que caracterizan su estado (presión, calado, caudal, velocidad...). De este modo el diseño, análisis, evaluación y gestión de sistemas de riego y de instalaciones hidráulicas en industrias agroalimentarias exige hoy en día el conocimiento de las leyes básicas que rigen el movimiento del agua, ya sea en un flujo en lámina libre (canales, acequias, riego superficial...) como en un flujo a presión (tuberías, riego por aspersión, riego por goteo, instalaciones hidráulicas...).

El comportamiento de un líquido, es complejo, pero predecible en sus líneas generales. Obedece a normas fijas derivadas de principios físicos, normas de obligado conocimiento para un graduado/a en ingeniería agroalimentaria y del medio rural. La asignatura de Hidráulica simplemente pretende que el alumnado comprenda y sepa aplicar tales normas de comportamiento de los líquidos en general y del agua en particular.

---

## **Contexto y competencias**

---

### **Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura**

#### **La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

La asignatura de Hidráulica simplemente tiene como objetivo general que el alumnado adquiera una base de conocimiento sólida en una disciplina, la Hidráulica, de imprescindible dominio en determinadas labores profesionales de un graduado/a en ingeniería agroalimentaria y del medio rural.

## **Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

Esta asignatura, situada en el primer cuatrimestre del tercer curso de la titulación, pretende, gracias a los competencias adquiridas en las asignaturas de Física I y de Matemáticas I y II, que el alumnado tenga un buen conocimiento de la hidráulica de la lámina libre y de la hidráulica del flujo a presión, que le servirá para profundizar en la disciplina del riego y del drenaje (en las especialidades de Explotaciones Agropecuarias y de Hortofruticultura y Jardinería) o para el diseño y gestión de instalaciones hidráulicas (especialidad de Industrias Agrarias y Alimentarias).

### **Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

- 1:**
- Conocer, comprender y utilizar los principios de la Ingeniería del medio rural: hidráulica.
  - Conocer las bases de la hidráulica orientada al riego y drenaje.
  - Aplicar en la práctica los conocimientos básicos de hidráulica orientada al riego y drenaje.
  - Manejar básicamente aplicaciones informáticas de hidráulica del riego y drenaje.
  - Manejar básicamente instalaciones hidráulicas.
  - Aplicar los conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
  - Reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

### **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Los resultados de aprendizaje que se plantean sirven de base para profundizar en la disciplina del riego y del drenaje (en las especialidades de Explotaciones Agropecuarias y de Hortofruticultura y Jardinería) o para el diseño y gestión de instalaciones hidráulicas (especialidad de Industrias Agrarias y Alimentarias).

En particular, la Hidráulica ha de servir al graduado/a para el desempeño de sus labores profesionales relacionadas con la captación y conducción de agua, así como con su aplicación a un campo o cultivo (riego) y con el drenaje. Además, el graduado/a podrá servirse de las competencias adquiridas para el diseño y gestión de instalaciones hidráulicas en la industria agroalimentaria.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

**1:**

En esta asignatura se posibilita la **evaluación continua**, que básicamente consiste en dos pruebas objetivas de evaluación al final de cada uno de los dos bloques que conforman el temario (flujo en lámina libre y flujo a presión). Ambas pruebas de evaluación continua consisten en un test teórico-práctico y una segunda parte de ejercicios prácticos escritos.

Por otro lado, se realizarán las **pruebas globales** correspondientes a las dos convocatorias oficiales del año académico. Una prueba global constará de dos partes: una relacionada con el bloque de flujo en lámina libre y otra relacionada con el bloque de flujo a presión. Cada una de ellas consistirá en un test teórico-práctico y una segunda parte de ejercicios prácticos escritos.

Los contenidos a evaluar en las actividades de evaluación serán todos los expuestos e indicados en todas las actividades presenciales de la asignatura: teoría, problemas, prácticas informáticas, prácticas de laboratorio y prácticas especiales.

### **Criterios de Evaluación** (especificar claramente para actividad de evaluación)

Para superar cualquiera de los dos bloques de la asignatura se debe obtener una calificación igual o superior a cinco puntos sobre diez en la prueba de evaluación correspondiente.

Para superar la asignatura se deberán superar independientemente los dos bloques que la componen. En tal caso, la calificación será la media aritmética entre las calificaciones obtenidas en cada bloque.

En caso contrario, la asignatura se considera no superada, y la calificación será la media aritmética entre las calificaciones obtenidas en cada bloque, excepto si tal valor supera la nota del aprobado, en cuyo caso se calificará con la menor de las dos notas obtenidas en los bloques.

En una evaluación global, cuando el alumno/a tiene previamente superada la evaluación de un solo bloque, podrá presentarse únicamente a la evaluación del otro bloque, siempre dentro del mismo curso académico. También es posible presentarse a una prueba global habiendo superado ya los dos bloques en la evaluación continua, con el objetivo de aumentar la calificación.

Como ya se ha señalado, la prueba para cada uno de los dos bloques de la asignatura, tanto en la evaluación continua como en la evaluación global, consiste en un primer test teórico-práctico y una segunda parte de ejercicios prácticos escritos.

El **test teórico-práctico** se realizará sin material académico y con una calculadora no programable, y es eliminatorio: debe ser aprobado para que la parte de ejercicios prácticos escritos sea evaluada. Las respuestas incorrectas del test podrán restar puntuación. Las cuestiones del test pretenden evaluar el grado de comprensión de los contenidos teórico-prácticos de la asignatura, no su grado de memorización.

El **ejercicio práctico escrito** consistirá en un conjunto de problemas prácticos que se podrán resolver con el material académico que se considere oportuno. Cuando en un problema o en uno de sus apartados se solicite un resultado numérico, se deberá indicar su valor y el desarrollo que conduce a él. El problema o apartado se considerará aprobado si el valor está dentro de un margen del  $\pm 5\%$  respecto del resultado correcto, y la calificación se modulará en función de la claridad expositiva y el rigor científico en la obtención del resultado.

La calificación del bloque será la del test teórico-práctico cuando éste no ha sido superado, y la media ponderada entre el test teórico-práctico (40%) y el ejercicio práctico escrito (60%) en caso contrario.

---

## **Actividades y recursos**

## **Presentación metodológica general**

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

Esta asignatura es de carácter básico. Las competencias que se adquieren en ella son la base para posteriores estudios relacionados con el riego y el drenaje, así como con la hidráulica relacionada con las industrias agroalimentarias.

Por ello, el proceso de aprendizaje está basado en contenidos teóricos acompañados de ejercicios prácticos escritos, que más adelante servirán de punto de partida para competencias más específicas: diseño y análisis de sistemas de riego y de instalaciones hidráulicas en general.

El proceso de aprendizaje se completa con prácticas de laboratorio, donde se trabaja con instalaciones hidráulicas básicas (canal hidrodinámico, banco de válvulas, banco de bombas), así como con prácticas informáticas, donde el alumnado conoce algunos de los principales programas informáticos de simulación hidráulica orientados al riego y al medio rural (Gestar, HecRas y WinSRFR).

## **Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)**

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**1:**

- Teoría y problemas en clase magistral (28 horas presenciales).
- Resolución de problemas y casos (15 horas presenciales).
- Prácticas de laboratorio e informáticas (12 horas presenciales).
- Prácticas especiales (5 horas presenciales).
- Estudio (78 horas no presenciales).
- Evaluación (12 horas presenciales).

## **Planificación y calendario**

## **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

El siguiente cuadro muestra la organización semanal que se propone para esta asignatura. B1 significa Bloque 1 (flujo en lámina libre) y B2 significa Bloque 2 (flujo a presión). Obsérvese que a mitad de cuatrimestre tiene lugar una prueba de evaluación del bloque 1, y al final del cuatrimestre tiene lugar una prueba de evaluación del bloque 2.

En la última columna se reflejan las horas totales que el alumnado debería dedicar a cada actividad.

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	TOT
T1 teoría + probl.	B0 2h	B1 2h		B2 2h		28											
T2 probl. en clase		B1 2h	B1 5h						B2 2h	B2 2h	B2 2h	B2 2h					15
T3 practicas				P1 2h	P2 2h	P3 2h	P3 2h						P4 2h	P5 1h	P6 1h		12
T4 practicas												B2 5h					5
T7 estudio		B1 6h		B2 6h		78											
T8 evaluación								B1 6h								B2 6h	12

Nota: esta planificación está sujeta a modificaciones que se anunciarán oportunamente.

## **Programa de Teoría**

Bloque 0. Presentación y conceptos previos

Bloque 1. Flujo en lámina libre

- Hidrostática.
- Flujo estacionario.
- Flujo transitorio.

Bloque 2. Flujo a presión.

- Flujo en tuberías.
- Pérdida de carga.
- Tuberías con servicio en ruta.
- Impulsiones hidráulicas.
- Golpe de ariete.

## **Programa de Prácticas**

Bloque 1. Flujo en lámina libre.

- Práctica HecRas.
- Práctica WinSRFR.
- Práctica canal hidrodinámico.

Bloque 2. Flujo a presión.

- Prácticas Gestar.
- Práctica banco válvulas.
- Práctica banco bombas.

## **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**

- Arviza Valverde, Jaime. Ingeniería rural : hidráulica / Jaime Arviza Valverde, Cristina Santamarina Siurana . Valencia : Universidad Politécnica, Servicio de Publicaciones, D.L.1995
- Arviza Valverde, Jaime. Problemas de hidráulica / Jaime Arviza Valverde, Iban Balbestre Peralta . Valencia : Editorial de la UPV, D. L. 2008
- Losada Villasante, Alberto. El riego : fundamentos hidráulicos / A. Losada Villasante . 4<sup>a</sup> ed. corr. Madrid [etc.] : Mundi-Prensa, 2009
- Paco López-Sánchez, José Luis de. Fundamentos del cálculo hidráulico en los sistemas de riego y drenaje / José Luis de Paco López-Sánchez . Madrid : Mundi-Prensa : MAPA-IRYDA, D.L. 1993
- Problemas de hidráulica para riegos / José Roldán ... [et al.] . 2<sup>a</sup> ed. corr. Córdoba : Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba, D.L. 2004